

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Mai 2003 (08.05.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/037489 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>:  
65/04, 69/06, C02F 3/06, B01D 69/10

**B01D 63/08,**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **A3-ABWASSER-ABFALL-ANLAGEN-  
TECHNIK GMBH [DE/DE]**; Magdeburger Strasse 16a,  
45881 Gelsenkirchen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/03956

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. Oktober 2002 (19.10.2002)

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRÜSS, Ulrich**  
[DE/DE]; Eschkamp 20, 48301 Nottuln (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: **VOMBERG, Friedhelm**; Schulstrasse 8, 42653  
Solingen (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

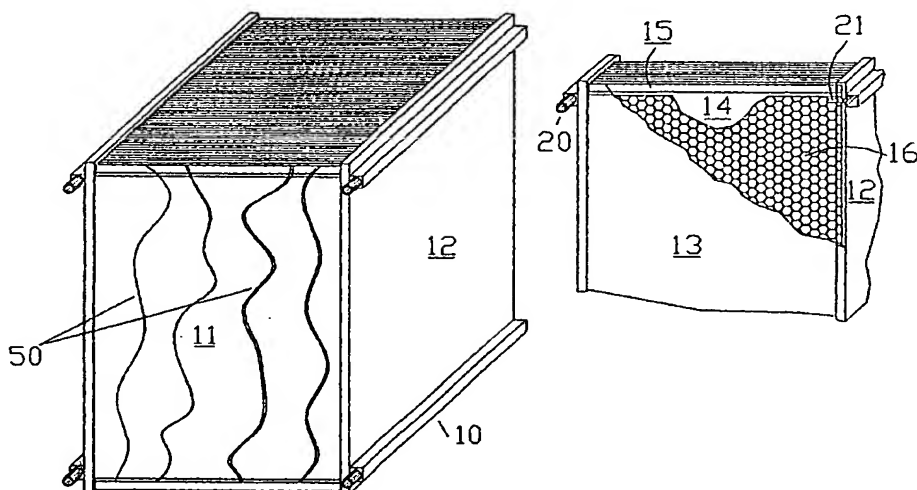
(30) Angaben zur Priorität:  
101 51 833.1 24. Oktober 2001 (24.10.2001) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLATE FILTRATION MODULE

(54) Bezeichnung: PLATTENFILTRATIONSMODUL



WO 03/037489 A1

(57) Abstract: The invention relates to a filtration module for purifying waste water. Said module comprises a plurality of filter membrane pockets having at least one opening (21) for draining the inner region of the same. Said pockets are vertically arranged in a rigid supporting element (11, 12) in a parallel manner, preferably at the same distance from each other, in such a way that the gaps between adjacent filter membrane pockets can be intensively crossed by a liquid. According to the invention, the filtration module is characterised in that the filter membrane pockets are essentially plane and flexible and are fixed to the supporting element on opposite sides, said supporting element comprising at least one evacuation line (20) for evacuating the liquid which is sucked out via the filter membrane pocket openings. Furthermore, the filter membrane pockets have a flexible, liquid-permeable core (16) and a plurality of flexible, liquid-permeable core elements.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Filtrationsmodul zur Reinigung von Abwasser mit mehreren, mindestens eine Öffnung (21) zur Entwässerung ihres Innenraumes aufweisende Filtermembrantaschen, die vertikal, parallel und vorzugsweise in gleichem Abstand zueinander in einem starren Halter

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(11, 12) so angeordnet sind, dass die zwischen benachbarten Filtermembrantaschen liegenden Zwischenräume intensiv von einer Flüssigkeit durchströmbar sind. Erfindungsgemäß ist das Filtrationsmodul dadurch gekennzeichnet, dass die Filtermembrantaschen im wesentlichen flach und flexibel ausgebildet sind und an gegenüberliegenden Seiten fest mit dem Halter verbunden sind, der mindestens eine Absaugleitung (20) zur Abführung der über die Filtermembrantaschenöffnungen abgesaugten Flüssigkeit aufweist, und dass die Filtermembrantaschen einen flexiblen, flüssigkeitsdurchlässigen Kern (16) und/oder mehrere flexible flüssigkeitsdurchlässige Kernelemente aufweisen.

## Beschreibung

### PLATTENFILTRATIONSMODUL

Die Erfindung betrifft ein Filtrationsmodul zur Reinigung von Abwasser mit mehreren jeweils mindestens eine Öffnung zur Entwässerung ihres Innenraumes aufweisende Filtermembrantaschen, die vertikal, parallel und vorzugsweise in gleichem Abstand zueinander in einem starren Halter so angeordnet sind, dass die zwischen benachbarten Filtermembrantaschen liegenden Zwischenräume intensiv von einer Flüssigkeit durchströmbar sind.

Herkömmliche Filtersysteme zur Abwasserreinigung bestehen aus einer Filtrationseinheit mit einem oben und unten offenen kastenförmigen Gehäuse, in dem mehrfach Membrankassetten angeordnet sind, die vertikal und parallel zueinander beabstandet von benachbarten Membrankassetten angeordnet sind. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Membrankassetten bilden Durchgänge, die durchströmbar sind. Die einzelnen Membrankassetten beinhalten eine flache Filterplatte, deren Oberfläche mit einer Filtrationsmembran bedeckt ist. Unterhalb dieses Kastens mit den Membrankassetten ist ein Gehäuse angeordnet, das eine Einrichtung zur Luftzufuhr beinhaltet, durch die eine Aufwärtsströmung erzeugt wird, mittels derer die Flüssigkeit entlang der Membrankassetten strömt. Jede der Membrankassetten besitzt Abzugsleitungen, die in eine Flüssigkeitssammelleitung münden, in der sich eine Saugpumpe befindet, über die die gefilterte Flüssigkeit abgezogen werden kann. In der EP 0 662 341 B1 wird als Nachteil diese Filtersystems angegeben, dass die verwendeten Filterplatten aus Vollmaterial zur Folge haben, dass nur eine dünne Schicht im Durchgang der durchtretenden Flüssigkeit zwischen der Filtrationsmembrane und der Filterplattenoberfläche gebildet wird, weshalb ein hoher Durchflusswiderstand gegeben ist. Da der transmembrane Druck nicht gleichmäßig auf die gesamte Oberfläche der Filtrationsmembrane der Membrankassette verteilt wird, kommt es zu einer Druckkonzentrierung in der Umgebung der Wanne, die mit der Flüssigkeitssammelleitung verbunden ist, so dass die Filtration in Teilen des Kastens

zu einer wachsenden Verschleimung führt. Um dieses Problem zu beheben, wird ein Modul mit Filtrationsmembranen vorgeschlagen, bei dem die Membranstützplatte einer jeden Membrankassette hohl ausgebildet ist, wobei sich die Stützplatte aus einer starren Rahmenstruktur zusammensetzt, die solide Kernstücke und dazwischenliegende Ausnehmungen trägt. In diese Membranstützplatte ist eine Austrittsöffnung angeordnet, über die die gefilterte Flüssigkeit abgezogen werden kann.

Nach einem weiteren Vorschlag gemäß der EP 0 662 341 B1 soll die Membrankassette eine taschenförmige Filtrationsmembran umfassen, welche die äußere Oberfläche einer Membranstützplatte bedeckt, die hohl ausgebildet ist und aus einer Vielzahl von stangenförmigen, steifen Membranstützelementen besteht, die parallel zueinander angeordnet sind. Zu einem Ende dieser Membranstützelemente ist ein kuppelndes Rahmenelement angeordnet, so dass prinzipiell in dieser Filtermembrantasche ebenfalls ein starrer rahmenförmiger Körper angeordnet ist. Ähnliche Lösungen mit starren, rahmenartigen Filtrationskassetten werden auch in der EP 0 602 560 B1 oder der EP 0 510 328 B1 beschrieben. Gleichgültig, ob eine Vollkörperplatte oder ein Rahmenprofil verwendet wird, bleibt jedoch der Nachteil eines lokal unterschiedlichen Strömungswiderstandes, durch den eine gleichmäßige Strömungsverteilung behindert und damit der Reinigungseffekt gehemmt wird. Dieser nachteilige Effekt wird mit zunehmender Einsatzdauer des Filtersystems noch dadurch verstärkt, dass sich in den Randbereichen der Kassetten Partikel ablagern.

Ungünstig ist auch wegen der erforderlichen Platten- oder Rahmendicke die schlechte Raumausnutzung bzw. das schlechte Verhältnis zwischen Filtrationsfläche und genutztem Raum. Insbesondere in Fällen, wo zum Einsatz des Filtersystems nur ein begrenzter Raum zur Verfügung steht, können die relativ großvolumigen Filtrationssysteme nicht oder zumindest nur unzureichend eingesetzt werden.

Bei der beispielsweise in der EP 0 662 341 B1 beschriebenen Lösung muss auch jede einzelne Membranplatte mit einer Flüssigkeitsabsaugeinrichtung versehen werden, die wiederum an einem zentralen Flüssigkeitssammler angeschlossen ist. Dies

hat eine Vielzahl von Verbindungsstellen zwischen den Membranplatten und dem Filtratsammler zur Folge, so dass die Gefahr der Entstehung von Leckagestellen stark erhöht ist. Treten Leckagen auf, so führt dies zu einer unerwünschten Verunreinigung des Filtrates.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Filtrationsmodul zu schaffen, das eine optimierte Anströmung zur verbesserten Flüssigkeitsreinigung und eine gleichmäßige Differenzdruckverteilung gewährleistet. Das Filtrationsmodul soll vorzugsweise eine konstruktive Einheit mit einem Strömungskanal und einer Anströmeinrichtung bilden, die nicht oder weniger leakagegefährdet ist und deren Aufbau konstruktiv einfach ist.

Diese Aufgabe wird durch das Filtrationsmodul nach Anspruch 1 gelöst, das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, dass die Filtermembrantaschen im wesentlichen flach und flexibel ausgebildet und an gegenüberliegenden Seiten fest mit dem Halter verbunden sein, der mindestens eine Absaugleitung zur Abführung der über die Filtermembrantaschenöffnungen abgesaugten Flüssigkeit aufweist und dass die Filtermembrantaschen einen flexiblen, flüssigkeitsdurchlassgen Kern und/oder mehrere flexible flüssigkeitsdurchlässige Kernelemente aufweisen. Die besonderen Vorteile dieses Filtrationsmoduls liegen in einer vereinfachten Herstellung, die sich insbesondere in geringeren Herstellungskosten ausdrückt, sowie in einer gleichmäßigen Differenzdruckverteilung über die gesamte Filtermembrantasche, die in Folge der fehlenden starren platten- oder rahmenförmigen Elemente auch in weitaus geringerem Maße einer Filtermembranschädigung ausgesetzt sind. Im Gegensatz zu der nach dem Stand der Technik bekannten Lösung mit Filtrationskassetten ist die Absaugleitung bzw. sind die Absaugleitungen auch in einem starren Halter integriert, so dass deren Beschädigungen bzw. hierdurch entstehende Leckagen ausgeschlossen sind. Die flexiblen flüssigkeitsdurchlässigen Kerne oder Kernelemente schaffen einen definierten, stets gleichbleibenden Membrantascheninnenraum.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

So bestehen die Filtermembrantaschen im einfachsten Fall aus zwei ringsum miteinander verbundenen Membranfolien, die vorzugsweise durch Kleben, Schweißen oder durch Vergießen mit einem weiteren Material, das weiterhin vorzugsweise den gegossenen Halter bildet, verbunden sind. Hierdurch können die Filtermembrantaschen leicht und kostengünstig hergestellt werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht die Membranfolie aus einem duroplastischen und/oder elastomeren Kunststoff. Vorzugsweise werden als Duroplast Phonalharz und als Elastomer Polyethylen, Polyacrylnitrid, Polyethersulfon und/oder PVC verwendet. Solche Folien besitzen eine hohe mechanische Belastbarkeit. Insbesondere bestand bei den nach dem Stand der Technik verwendeten Membranen die Gefahr, dass in der Flüssigkeit enthaltene scharfkantige Partikel Schäden verursachten, weswegen zum Schutz der nach dem Stand der Technik bekannten Filtrationseinrichtungen aufwendige Vorreinigungen der Flüssigkeit zur Entfernung dieser scharfkantigen Partikel erforderlich gewesen sind. Dies kann durch Einsatz der erfindungsgemäß zu verwendenden Folien vermieden werden, die auch bei etwaigen Wartungsarbeiten besser vor Beschädigungen geschützt sind.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht der Halter aus einem quaderförmigen Rahmen, der die Filtermembrantaschen umschließt bzw. innerhalb dessen die Filtermembrantaschen parallel beabstandet eingespannt sind. Insbesondere wird ein Halter aus Kunststoff gewählt, vorzugsweise in Form eines gegossenen duroplastischen Kunstharzkörpers, wobei mit dem Gießvorgang zugleich die Verbindung zu den Filtermembrantaschen hergestellt wird. Verwendbare Duroplaste sind insbesondere Polyester mit oder ohne Füllstoffe oder Polyurethan.

Nach einer weiteren Ausgestaltung besitzen alle Filtermembrantaschen einen gemeinsamen Entwässerungssammler.

Als Material für den flexiblen flüssigkeitsdurchlässigen Kern bietet sich ein Stützvlies oder ein Gittergewebe an, Gittergewebematerialien sind vorzugsweise Polypropylen, Polyethylen, ein Gasfasergewebe, PVC oder ein Phenolharzgewebe. Bei schwammartigem Stützvlies als Kernmaterial bieten sich insbesondere Polypropylen, Polyethylen, Polyether PVC (als „nicht gewebte Stoffe“) oder ein Glasfasergewebe an. Alternativ oder zusätzlich werden einzelne Kernelemente aus flexiblen flüssigkeitsdurchlässigen Rippen verwendet, die vorzugsweise an der Membranfolieninnenseite befestigt sind oder auf der Membraninnenseite angeordnet sind und ggf. aus dem Membranmaterial selbst bestehen. Diese Rippen sind nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung im wesentlichen parallel zueinander angeordnet, wobei vorzugsweise die sich gegenüberliegenden Filtermembraninnenflächen jeweils parallele Rippen aufweisen, die kreuzweise zu den Rippen der gegenüberliegenden Seite angeordnet sind. Durch diese Maßnahmen bleibt der Filtermembrantascheninnenraum stets gleich groß, selbst dann, wenn durch ungleichmäßige Strömungsverhältnisse ein Filtermembranflächenstück stärker als benachbarte Flächenstücke belastet wird.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können die Rippen zur Verstärkung der Verbindung miteinander oder über eine innere Stützschiicht haftend verbunden sein. Eine haftende Verbindung kann auch zwischen einem flüssigkeitsdurchlässigen Kern aus einem schwammartigen Stützvlies und einer Membran bestehen. Durch diese Maßnahme ist es möglich, die eingesetzten Filtermembrantaschen durch Umkehrung der Filtratflussrichtung rückzuspülen und eine verbesserte Deckschichtkontrolle zu erzielen. Des weiteren wird durch ein flächenhaftes Anhaften der Membranfolie an den Rippen oder an einem flüssigkeitsdurchlässigen Kern ein die Membran auf Dauer schädigendes Flattern der Membran verhindert.

Zur Verstärkung der Klebe- bzw. Schweißnaht gegenüber aufsteigenden Strömung besitzt die Membrantasche nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung Kunststoffeinlegestreifen.

Um zu gewährleisten, dass die Einrichtung zur Schaffung eines Flüssigkeitsstromes stets in Bezug auf die Filtermembrantaschen optimal angeordnet ist, kann der Halter mit einem unterstellten Aufströmkanal verbunden sein, in dem eine strömungserzeugende Einrichtung wie eine Pumpe und/oder Belüftung und/oder mindestens ein strömungslenkender Leitkörper fest installiert angeordnet ist/sind. Diese Leitkörper sorgen dafür, dass der Reinigungsstrom in optimaler Weise auf der Unterseite des Filtrationsmoduls verteilt wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung und zur Erhöhung der Funktionskapazität sind vorzugsweise mehrere, jeweils mit Filtermembrantaschen bestückte Halter übereinander angeordnet.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Filtermembrantaschen an ihren unteren Rändern befestigte Reinigungsfasern auf, die sich in den Tascheninnenraum erstrecken. Vorzugsweise bestehen diese Reinigungsfasern aus Kunststoff und besitzen ein spezifisches Gewicht, das kleiner ist als das spezifische Gewicht der zur reinigenden Flüssigkeit. Weiterhin vorzugsweise sind die Reinigungsfasern elastisch und/oder haben einen Durchmesser, der zwischen 0,5 mm und einer Breite ist, die 10 bis 95 % der Spaltbreite der Filtermembrantasche beträgt. Die genannten Fasern werden durch den Flüssigkeitsstrom, der durch das Modul fließt, auf den Filtrationsmembranen bewegt. Diese ständige Bewegung der Fasern sorgt dafür, dass eine verbesserte mechanische Reinigung der Filtrationsmembran erfolgt. Dies schafft den Vorteil, dass die Intervalle, innerhalb denen die Module chemisch gereinigt werden müssen, wesentlich verlängert werden können. Die bisher nach dem Stand der Technik notwendige häufige Entnahme der Module aus dem Filtrationsbecken ist somit nicht mehr erforderlich. Des weiteren ist es durch den Einsatz der Fasern möglich, hydraulisch schwächer durchströmte Modulbereiche verstärkt mechanisch zu reinigen und so für einen Erhalt der erforderlichen freien Filtrationsfläche zu sorgen. Durch die verstärkte mechanische Reinigung kann auch die zur Erzeugung des Reinigungsstromes eingetragene Gasmenge gegenüber Ausführungsformen ohne Fasern erheblich reduziert werden. Dies führt zu einer Einsparung an Betriebskosten.



Ausführungsbeispiele der Erfindung, anhand derer weitere Details und Vorteile erörtert werden, sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Filtrationsmoduls,

Fig. 1a eine Ausführungsvariante gemäß des Filtrationsmoduls nach Fig. 1,

Fig. 2 eine teilgeschnittene Teilansicht des Filtrationsmoduls nach Anspruch 1 und

Fig. 3 bis 7 jeweils Teilschnittansichten von Filtermembrantaschen in unterschiedlichen Ausführungen.

Das in Fig. 1 dargestellte Filtrationsmodul besteht aus einem quaderförmigen Behälter 10 mit geschlossenen Seitenwänden 11, 12. Der Behälter 10 ist oben und unten offen, so dass Flüssigkeit hindurchströmen kann. In dem Behälter und mit diesem Behälter 10 verbunden sind mehrere flache, flexible Filtertaschen nebeneinander und parallel zueinander ausgerichtet angeordnet. Die Filtertaschen besitzen Membranfolien 13 und 14 (siehe Fig. 2), die an ihrem oberen und unteren Ende über eine Schweiß- oder Klebnaht 15 verschlossen sind. Zwischen den Membranfolien 13 und 14 ist ein Stützvlies 16 und/oder mehrere flexible Rippen 17, 18 oder 19 angeordnet. Die Filtermembrantaschen sind an ihren jeweiligen, in der Zeichnung vertikal dargestellten Seiten ebenfalls verschlossen und mit der Seitenwand 12 sowie der gegenüberliegenden Seitenwand verbunden. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass die Seitenränder mit der Seitenwand 12 und der gegenüberliegenden Wand mittels eines Gießverfahrens befestigt sind.

Das in Fig. 1a dargestellte Filtrationsmodul entspricht dem vorbeschriebenen Filtrationsmodul, jedoch sind hier zusätzlich am unteren Rand der Filtermembrantasche

Reinigungsfasern 50 befestigt. Diese Reinigungsfasern bestehen aus einem elastischen Kunststoffmaterial, das ein spezifisches Gewicht besitzt, das kleiner als das spezifische Gewicht des zu reinigenden Abwasserstroms ist. Die Reinigungsfasern können im Querschnitt rund, rechteckig, oval oder auch sonstwie geformt sein. Wesentlich ist lediglich, dass die Reinigungsfasern durch den Flüssigkeitsstrom hin und her bewegt werden und hierbei die Filtermembrationstaschenflächen reibend berühren. Vorzugsweise beträgt der Mindestfaserdurchmesser bzw. deren Mindestbreite 0,5 mm. Die Obergrenze für die Faserbreite liegt bei 95 % der Spaltbreite der Filtermembranttasche.

Wie aus Fig. 3, 4 und 5 ersichtlich ist, erstrecken sich der Vliesstützkörper oder die Rippen im wesentlichen über den gesamten Innenhohlraum. Die Anordnung der Rippen 17 und 18 gemäß Fig. 4 ist parallel gewählt, während die Anordnung der Rippen 17 und 19 nach Fig. 5 derart gewählt ist, dass jeweils die Rippen 17 und die Rippen 19 parallel zueinander ausgerichtet sind, wobei jedoch die Rippen 17 und 19 vertikal zueinander stehen. Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 befindet sich in der Filtermembranttasche, d.h. zwischen den Membranfolien 13 und 14 sowohl ein Stützvlies 16 als auch Rippen 17 und 18, wobei letztere mit der Membranfolieninnenseite verbunden sind. Die Rippen 17 und 18 stehen jeweils vertikal zueinander.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform wird die Klebe- bzw. Schweißnaht der Membranttasche durch einen Streifen 22 aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyester, Polyurethan, ABS, Polyethylen, Polyphenol oder PVC verstärkt. Der Streifen 22 weist die gleiche oder eine ähnliche Dicke auf wie das eingesetzte Kernmaterial und wird beiseitig mit dem Membranteil verklebt oder verschweißt. Dadurch kann die Membranttasche bei erhöhten Strömungsgeschwindigkeiten diesen noch besser widerstehen. Des weiteren bietet der Einsatz des Streifens 22 noch die Möglichkeit, die Fertigung der Membranmodule weiter zu vereinfachen, da er eine Führung für das Kernmaterial darstellt und beim Vergussvorgang der einzelnen Taschen mit dem Taschenhalter eine formstabilisierende Funktion aufweist.

Von den in Fig. 3 bis 7 dargestellten Filtermembrantaschen sind entsprechend der Größe des Kastens 10 in gewünschter Anzahl parallel zueinander und stets gleichförmig von benachbarten Membrantaschen angeordnet. Jede Membrantasche weist einen flexiblen, flüssigkeitsdurchlässigen Kern bzw. Kernelemente auf, welcher beidseitig von Membranfolien 13 und 14 umgeben ist. Die Membranfolien sind an zwei gegenüberliegenden Seiten miteinander verklebt oder verschweißt, wodurch die Membrantashendicke bis auf die Dicke der miteinander verklebten bzw. verschweißten Membrane reduziert ist. Hierdurch wird ein Strömungsprofil erreicht, welches zu einer Verringerung des Strömungswiderstandes führt und eine verbesserte Strömung der Filtermembrantaschen gewährleistet. Der flexible, flüssigkeitsdurchlässige Kern und/oder die Kernelemente der Filtermembrantaschen sorgen dafür, dass trotz der Druckdifferenz zwischen der Membranaußen- und der Membraninnen-seite während des Filtrationsvorgangs ein filtratgefüllter Raum zwischen den beiden Folien 13 und 14 bestehen bleibt. Dieser Raum dient dem Filtratabtransport. Die verbleibenden zwei Seiten jeder Filtermembrantasche sind durch einen Vergussprozess fest mit dem sie umgebenden Halter verbunden. Der Halter bzw. die sich gegenüberliegenden Wände 12 weisen ferner Saugkanäle 20 zur Entwässerung jeder Filtermembrantasche auf, wozu diese eine Öffnung 21 besitzt. Der Vorteil dieser Ausgestaltung führt dazu, dass zwischen den Filtermembrantaschen und dem Filtratsammler keine separaten Verbindungen hergestellt werden müssen. Die Filtermembrantaschen besitzen ein optimales Filtrationsflächen-/Raum-Verhältnis. Das Filtrationsmodul ist daher auch in Anwendungen mit begrenztem Raumangebot einsetzbar. Die mechanische Beständigkeit der Membranfolien wird dadurch gewährleistet, dass robuste Batterieseparatorfolien für den Filtrationsprozess eingesetzt werden.

Die einfache Filtrationsmodulkonstruktion wird dadurch erreicht, dass die eingesetzten Membranfolien zunächst verklebt und anschließend mit Kunstharz zu einem „Taschen“-Halter vergossen werden. Die Einheit aus Membrantaschen und Taschenhalter bildet ein Filtrationsmodul. Hierdurch kann in einem Fertigungsschritt eine Vielzahl von Filtermembrantaschen zu einem Modul zusammengefasst werden.

Der Halter bildet die äußere Begrenzung des Filtrationsmoduls, so dass ein zusätzlicher separater Membranaufnahmekasten entfällt. Der Halter 10 wird fest mit einem nicht dargestellten Aufströmkanal verbunden, der unterhalb des Taschenhalters angeordnet ist. In diesem Aufströmkanal ist – wie grundsätzlich nach dem Stand der Technik, z.B. aus der EP 0 662 341 B1 bekannt – eine strömungserzeugende Einrichtung wie eine Belüftungseinrichtung oder eine Pumpe enthalten. Hierdurch ist stets eine vollständige, eigenständig funktionelle Einheit geschaffen, die in den flüssigkeitsgefüllten Arbeitstank in Form des Kastens 10 integriert wird. Ein aufwendiges Einführen von Modulen zur Kopplung von Ober- und Unterkasten entfällt.

Prinzipiell können mehrere Filtrationsmodule 10 direkt angeordnet werden, wodurch eine verbesserte Ausnutzung des Einigungsstromes erreicht wird.

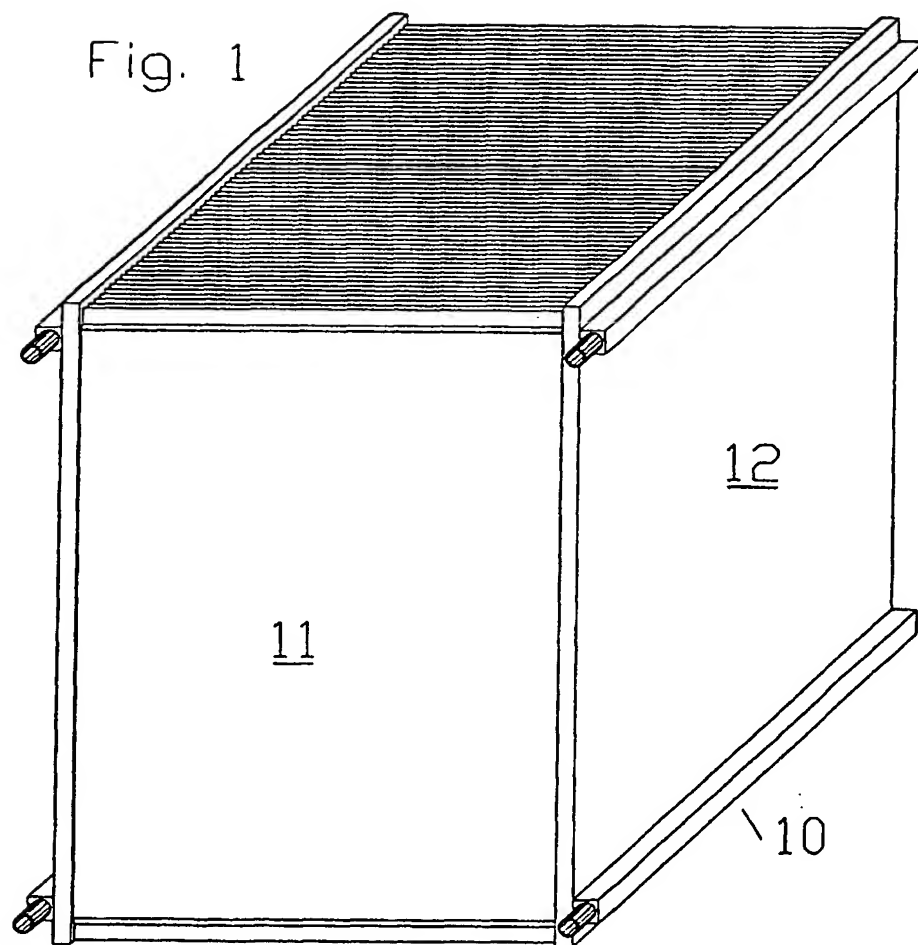
Die zur Filtration eingesetzte Batterieseparatorfolie besitzt an ihrer Innenseite Rippen 17, 18 und 19, welche als Distanzstücke zur Offenhaltung des Filtratraumes genutzt werden. die Rippen werden entweder untereinander verklebt, um eine bessere Steifigkeit der Filtertasche zu erreichen oder über ein Stützgewebe in Form eines Stützvlies miteinander verbunden.

## Ansprüche

1. Filtrationsmodul zur Reinigung von Abwasser mit mehreren, jeweils mindestens eine Öffnung (21) zur Entwässerung ihres Innenraumes aufweisende Filtrationsmembrantaschen, die vertikal, parallel und vorzugsweise in gleichem Abstand zueinander in einem starren Halter so angeordnet sind, dass die zwischen benachbarten Filtermembrantaschen liegenden Zwischenräume intensiv von einer Flüssigkeit durchströmbar sind,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Filtermembrantaschen im wesentlichen flach und flexibel ausgebildet sind und an gegenüberliegenden Seiten (12) fest mit dem Halter verbunden sind, der mindestens eine Absaugleitung (20) zur Abführung der über die Filtermembrantaschenöffnungen (21) abgesaugten Flüssigkeit aufweist, und  
dass die Filtermembrantaschen einen flexiblen, flüssigkeitsdurchlässigen Kern (16) und/oder mehrere flexible flüssigkeitsdurchlässige Kernelemente (17, 18, 19) aufweisen.
2. Filtrationsmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtermembrantaschen aus zwei ringsum miteinander verbundenen Membranfolien (13, 14) besteht, die vorzugsweise durch Kleben, Schweißen oder durch Vergießen mit einem weiteren Material, das weiterhin vorzugsweise den gegossenen Halter bildet, miteinander verbunden sind.
3. Filtrationsmodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Membranfolien (13, 14) aus einem duroplastischen und/oder elastomeren Kunststoff, vorzugsweise aus einem duroplastischen Phenolharz, Polyethylen, Polyacrylnitrid, Polyethersulfon und/oder Polyvinylchlorid (PVC) bestehen.
4. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter ein quaderförmiger Rahmen (10) ist, der die Filtermembrantaschen seitlich umschließt.

5. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (10) aus Kunststoff besteht, vorzugsweise aus einem gegossenen duroplastischen Kunstharzkörper, insbesondere aus Polyester mit oder ohne Füllstoffe oder Polyurethanen.
6. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen gemeinsamen Entwässerungssammler für alle Filtermembrantaschen.
7. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible flüssigkeitsdurchlässige Kern ein schwammartiges Stützvlies (16), das vorzugsweise aus Polypropylen, Polyethylen, Polyether, Glasfasergewebe oder PVC besteht oder ein Stützgewebe ist, das vorzugsweise aus Polypropylen, Polyethylen, einem Glasfasergewebe, PVC oder einem Phenolharzgewebe besteht.
8. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Kernelemente (17, 18, 19) flexible Rippen sind, die vorzugsweise an der Membranfolieninnenseite befestigt sind oder auf den Membraninnenseiten angeordnet sind und aus dem Membranteil selbst bestehen.
9. Filtrationsmodul nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen (17, 18, 19) im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind und/oder dass die sich gegenüberliegenden Filtermembraninnenflächen jeweils parallele Rippen (17 bzw. 18) aufweisen, die kreuzweise zu den Rippen der gegenüberliegenden Seite angeordnet sind.
10. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernelemente (17, 18, 19) untereinander und/oder mit der Membranfolie (13, 14) haftend verbunden sind.

11. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass entweder das schwammartige Stützzvlies (16) oder das Stützzvlies (16) mit zusätzlichen Kernelementen (17, 18, 19) mit der Membranfolie (13, 14) haftend verbunden ist.
12. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtermembrantasche einen Kunststoffeinlegestreifen zur Verstärkung der Klebe- bzw. der Schweißnaht gegenüber der aufsteigenden Strömung aufweist.
13. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (10) mit einem untergestellten Aufströmkanal verbunden ist, in dem eine strömungserzeugende Einrichtung wie eine Pumpe und/oder eine Belüftung und/oder mindestens ein strömungslenkender Leitkörper angeordnet ist/sind.
14. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, jeweils mit Filtermembrantaschen bestückte Halter (10) übereinander angeordnet sind.
15. Filtrationsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtermembrantaschen an ihren unteren Rändern befestigte Reinigungsfasern aufweisen, die sich in den Tascheninnenraum erstrecken.
16. Filtrationsmodul nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsfasern aus Kunststoff bestehen, vorzugsweise ein spezifisches Gewicht aufweisen, das kleiner ist als das spezifische Gewicht des zu reinigenden Abwassers und/oder dass die Reinigungsfasern elastisch sind und/oder einen Faserdurchmesser haben, der zwischen 0,5 mm und einer Breite ist, die 10 bis 95 % der Spaltbreite der Filtermembrantasche beträgt.





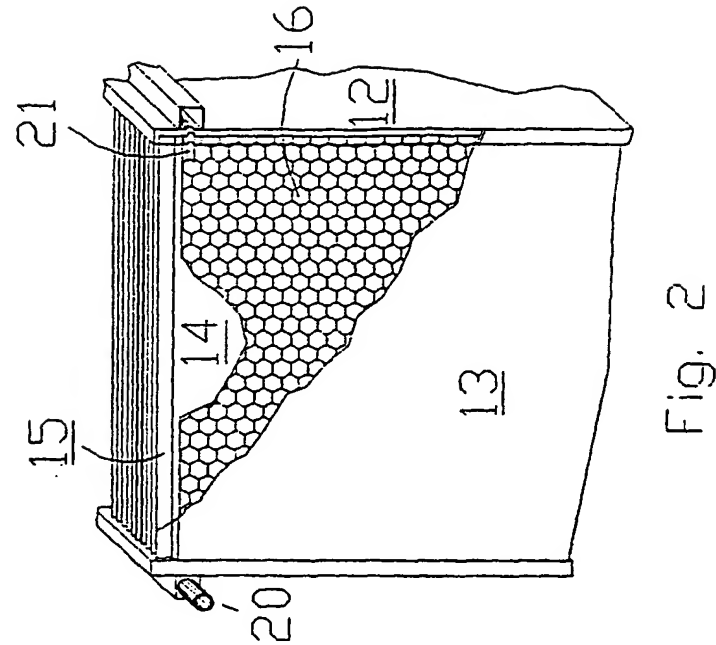


Fig. 2

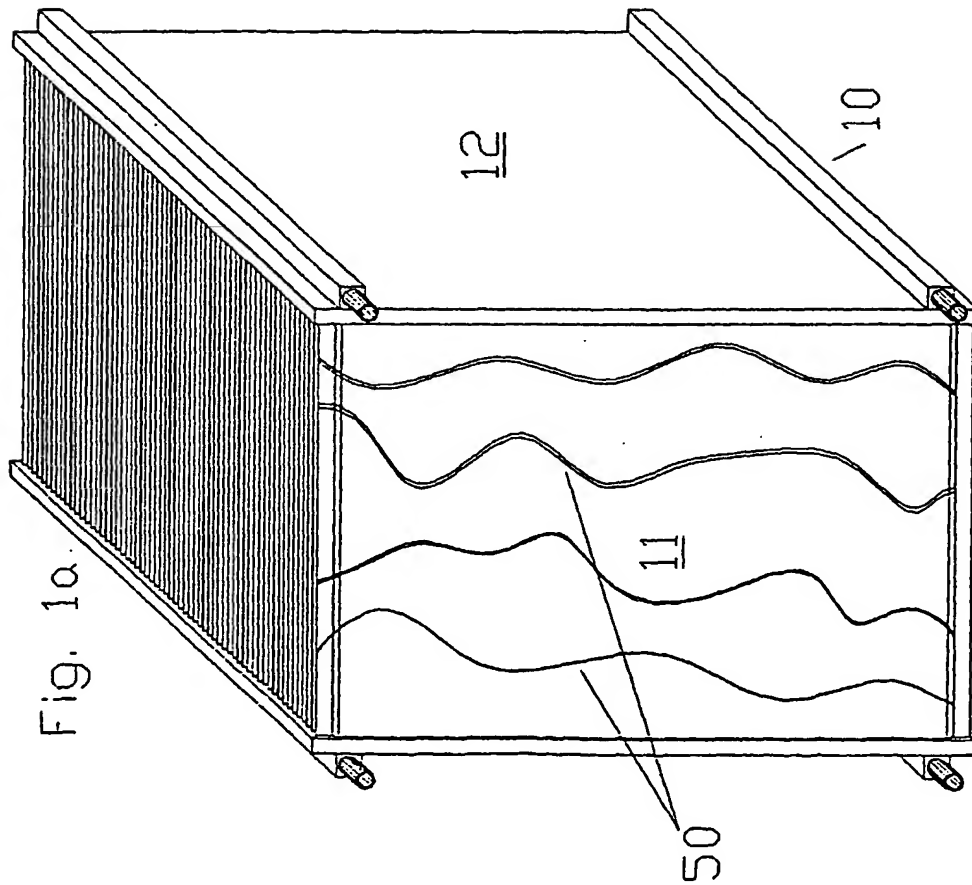
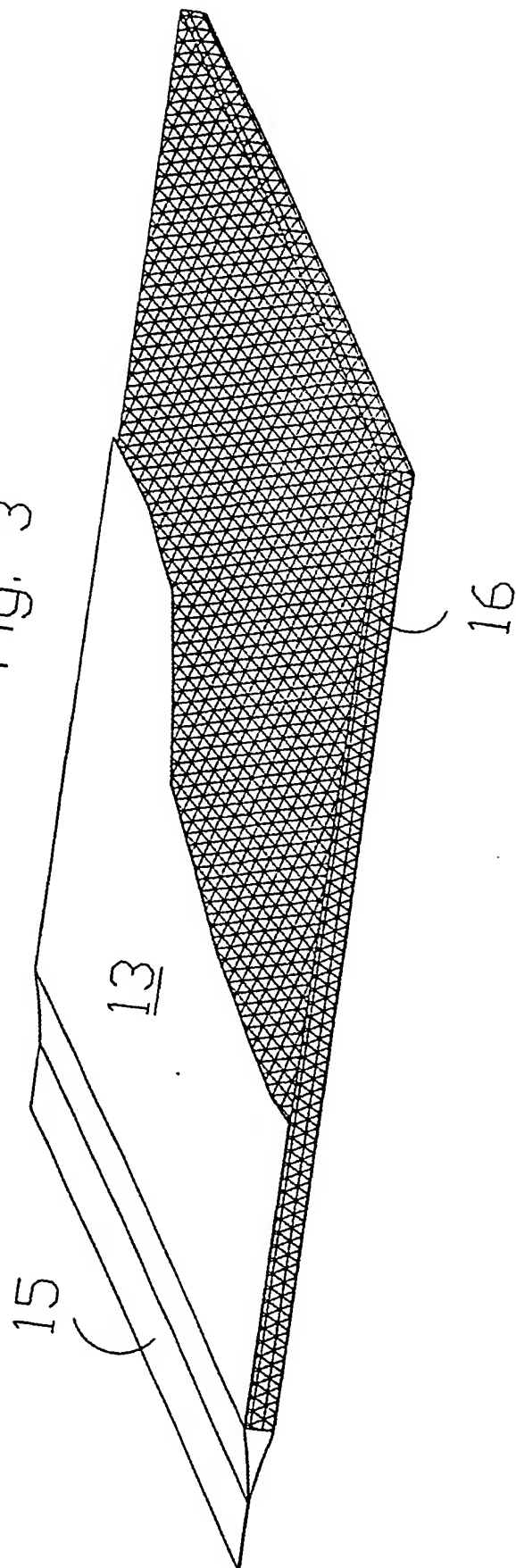
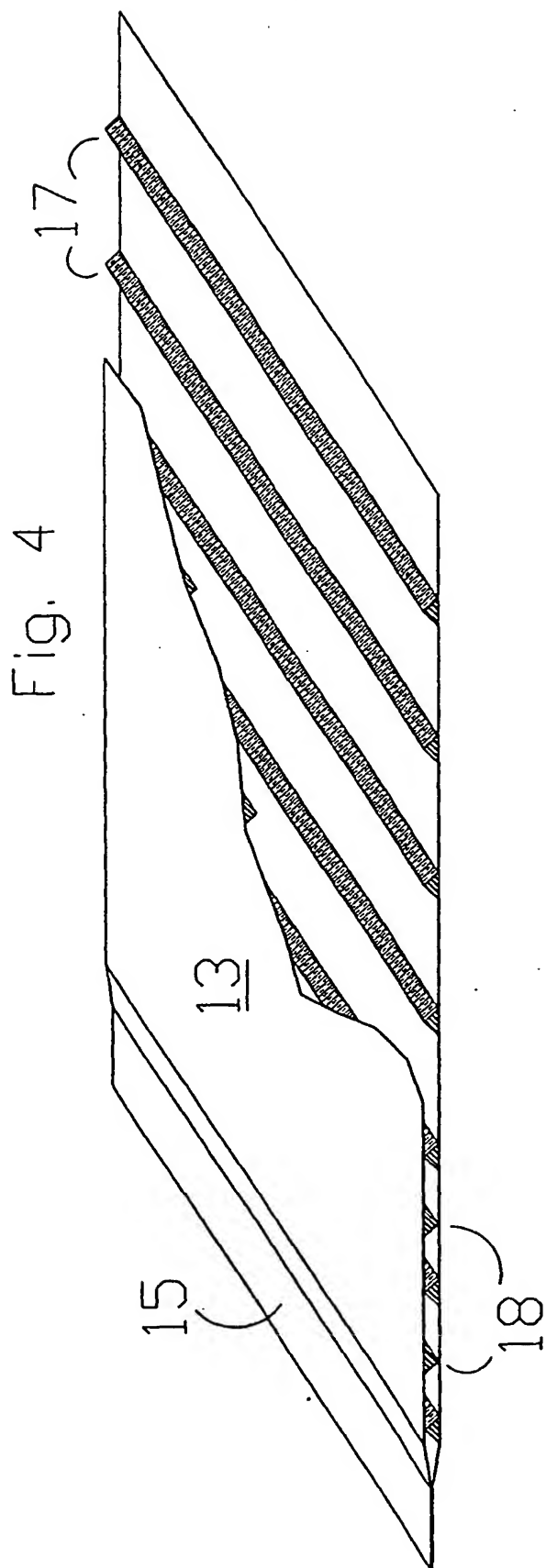
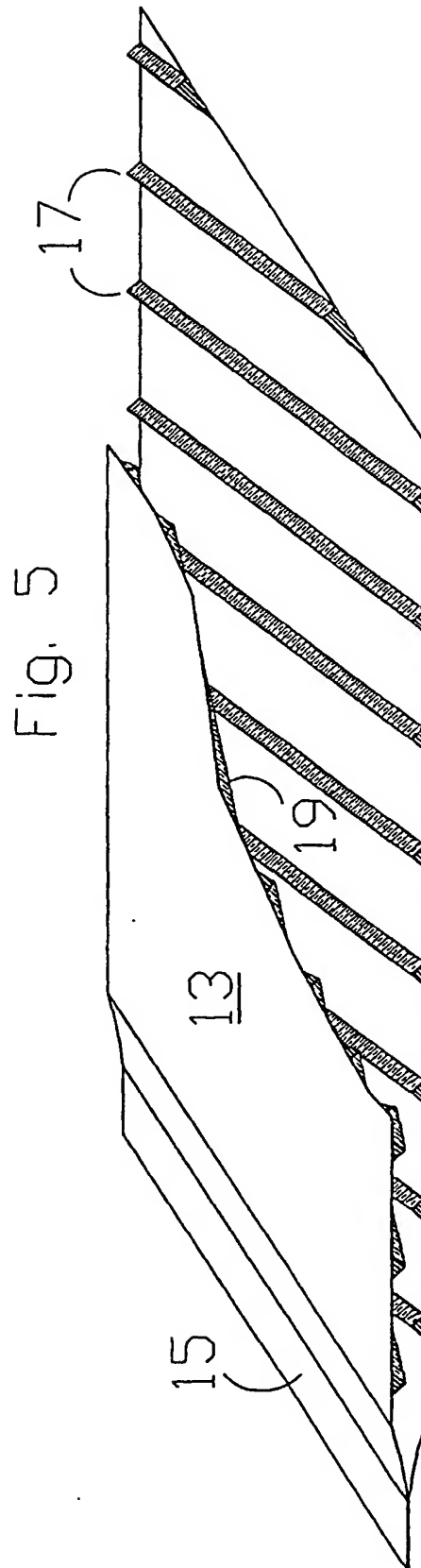


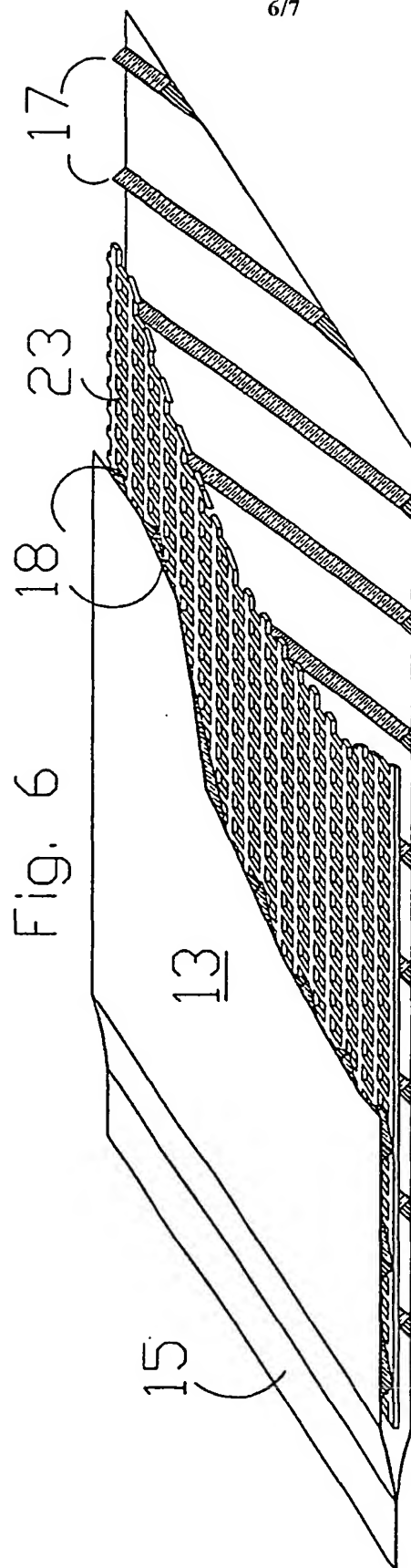
Fig. 1a

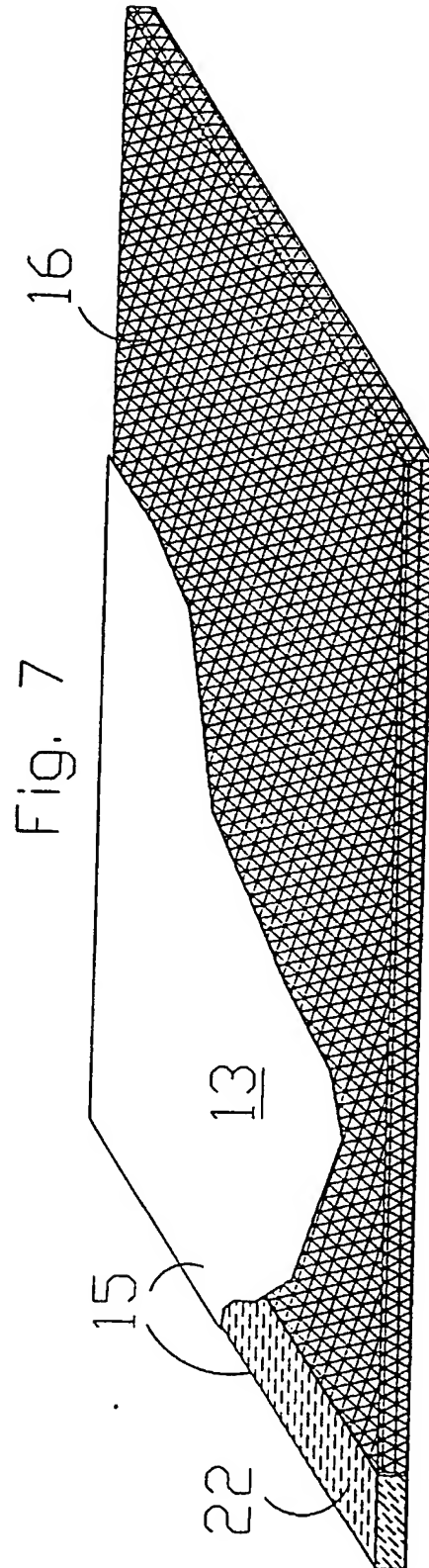
Fig. 3











## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/03956

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D63/08 B01D65/04 B01D69/06 C02F3/06 B01D69/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22 December 1999 (1999-12-22) & JP 11 244672 A (DAISEN MEMBRANE SYSTEMS KK), 14 September 1999 (1999-09-14) abstract; figures 1-3, 7-11 paragraphs '0012!, '0016!-'0018!, '0027!, '0032! * mit EP 0591117	1-7, 12, 13
Y	* mit EP 0591117	8-11
Y	* mit US 4770776	2, 3, 7, 12
Y	* mit JP 06327949	15, 16
	---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 February 2003

Date of mailing of the international search report

07/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goers, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/03956

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 662 341 A (KUBOTA KK) 12 July 1995 (1995-07-12) cited in the application figures 26,27 ----	1-16
Y	EP 0 591 117 A (ELECTROLUX AB) 6 April 1994 (1994-04-06) column 2, line 52 - column 3, line 1; claims 1-6; figures 2,3 ----	8-11
Y	US 4 770 776 A (SPET GERHARD) 13 September 1988 (1988-09-13) column 3, line 6 - line 13; figures 1,2 column 3, line 46 - line 68 ----	2,3,7,12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 March 1995 (1995-03-31) & JP 06 327949 A (NITTO DENKO CORP), 29 November 1994 (1994-11-29) abstract; figures 1-3 paragraphs '0008!', '0011!', '0015!'-'0017! ----	15,16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11 May 2001 (2001-05-11) & JP 2001 190936 A (TOSHIBA CORP), 17 July 2001 (2001-07-17) abstract; figures 1,6 -----	15,16



The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely

1. Claims 1-13 (*a posteriori*, since Claim 1 is not novel under PCT Article 33(2))

membrane pocket with flexible core.

The feature of a "flexible core" of the membrane module as per the invention enables the module plates to move during filtration and thus reduces the accretion of particles. In addition, local differences in pressure can be compensated.

2. Claims 1,14 (*a posteriori*, since Claim 1 is not novel under PCT Article 33(2))

system of multiple stacked plate filtration modules.

The feature of "stacked modules" makes possible a more compact construction of any plate module system.

3. Claims 1, 15, 16 (*a posteriori*, since Claim 1 is not novel under PCT Article 33(2))

cleaning fibers for flat filtration modules.

The feature of "cleaning fibers" makes possible a continuous removal of deposits on any flat membrane module.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No.

PCT/DE 02/03956

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11244672	A	14-09-1999	NONE	
EP 0662341	A	12-07-1995	JP 7275669 A	24-10-1995
			JP 7194946 A	01-08-1995
			JP 3219579 B2	15-10-2001
			JP 7194947 A	01-08-1995
			AU 668318 B2	26-04-1996
			AU 7306494 A	20-07-1995
			CA 2132234 A1	08-07-1995
			CN 1124174 A , B	12-06-1996
			DE 69408816 D1	09-04-1998
			DE 69408816 T2	08-10-1998
			DK 662341 T3	28-12-1998
			EP 0662341 A1	12-07-1995
			ES 2115865 T3	01-07-1998
			NZ 264488 A	28-05-1996
			US 5482625 A	09-01-1996
EP 0591117	A	06-04-1994	EP 0591117 A1	06-04-1994
			JP 6190252 A	12-07-1994
			SE 9202791 A	29-03-1994
			US 5429744 A	04-07-1995
US 4770776	A	13-09-1988	AT 385427 B	25-03-1988
			AT 197986 A	15-09-1987
			JP 63036807 A	17-02-1988
JP 06327949	A	29-11-1994	NONE	
JP 2001190936	A	17-07-2001	NONE	

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
IPK 7	B01D63/08	B01D65/04 B01D69/06 C02F3/06 B01D69/10
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
IPK 7 B01D C02F		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22. Dezember 1999 (1999-12-22) & JP 11 244672 A (DAISEN MEMBRANE SYSTEMS KK), 14. September 1999 (1999-09-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3, 7-11 Absätze '0012!, '0016!-'0018!, '0027!, '0032!	1-7, 12, 13
Y	* mit EP 0591117	8-11
Y	* mit US 4770776	2, 3, 7, 12
Y	* mit JP 06327949	15, 16
--- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Februar 2003		07/03/2003
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Goers, B

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 662 341 A (KUBOTA KK) 12. Juli 1995 (1995-07-12) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 26,27 ----	1-16
Y	EP 0 591 117 A (ELECTROLUX AB) 6. April 1994 (1994-04-06) Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 1; Ansprüche 1-6; Abbildungen 2,3 ----	8-11
Y	US 4 770 776 A (SPET GERHARD) 13. September 1988 (1988-09-13) Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 13; Abbildungen 1,2 Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 68 ----	2,3,7,12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) & JP 06 327949 A (NITTO DENKO CORP), 29. November 1994 (1994-11-29) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Absätze '0008!', '0011!', '0015!' - '0017!' ----	15,16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11. Mai 2001 (2001-05-11) & JP 2001 190936 A (TOSHIBA CORP), 17. Juli 2001 (2001-07-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 -----	15,16

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 02/03956

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/SA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13 (a posteriori,  
da Anspruch 1 nicht neu gemäß Artikel 33(2) PCT)

Membrantasche mit flexiblem Kern  
Das Merkmal "flexibeler Kern" für die erfindungsgemäßen Membranmodule ermöglichen eine Bewegung der Modulplatten während der Filtration und vermindern somit die Anlagerung von Partikeln. Zusätzlich können lokale Druckunterschiede ausgeglichen werden.

2. Ansprüche: 1,14 (a posteriori,  
da Anspruch 1 nicht neu gemäß Artikel 33(2) PCT)

System mehrerer Plattenfiltrationsmodule übereinander  
Das Merkmal "Module übereinander" ermöglicht eine kompaktere Bauform beliebiger Plattenmodulanlagen.

3. Ansprüche: 1,15,16 (a posteriori,  
da Anspruch 1 nicht neu gemäß Artikel 33(2) PCT)

Reinigungsfasern für flache Filtrationsmodule  
Das Merkmal "Reinigungsfasern" ermöglicht die kontinuierliche Entfernung von Belägen beliebiger Flachmembranmodule.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03956

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 11244672	A	14-09-1999	KEINE
EP 0662341	A	12-07-1995	JP 7275669 A 24-10-1995
			JP 7194946 A 01-08-1995
			JP 3219579 B2 15-10-2001
			JP 7194947 A 01-08-1995
			AU 668318 B2 26-04-1996
			AU 7306494 A 20-07-1995
			CA 2132234 A1 08-07-1995
			CN 1124174 A , B 12-06-1996
			DE 69408816 D1 09-04-1998
			DE 69408816 T2 08-10-1998
			DK 662341 T3 28-12-1998
			EP 0662341 A1 12-07-1995
			ES 2115865 T3 01-07-1998
			NZ 264488 A 28-05-1996
			US 5482625 A 09-01-1996
EP 0591117	A	06-04-1994	EP 0591117 A1 06-04-1994
			JP 6190252 A 12-07-1994
			SE 9202791 A 29-03-1994
			US 5429744 A 04-07-1995
US 4770776	A	13-09-1988	AT 385427 B 25-03-1988
			AT 197986 A 15-09-1987
			JP 63036807 A 17-02-1988
JP 06327949	A	29-11-1994	KEINE
JP 2001190936	A	17-07-2001	KEINE

THIS PAGE BLANK (USPTO)